

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(1)Publication number : 60-027906
(43)Date of publication of application : 13.02.1985

(51)Int.Cl.

G05B 19/415
B25J 9/22
G05B 19/42

(21)Application number : 58-137380

(71)Applicant : MITSUBISHI HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 27.07.1983

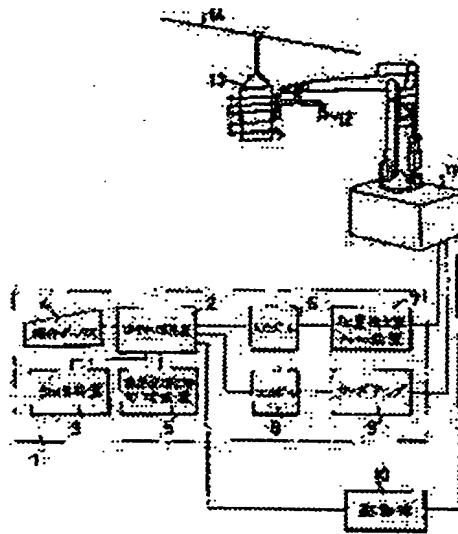
(72)Inventor : INANO TOYOJIRO
NOMURA YASUO
ISHIWAKI TAKESHI
CHIKURA TAKASHI

(54) ROBOT

(57)Abstract:

PURPOSE: To perform optimum teaching by incorporating a program consisting of both teaching contents based upon a PTP and a CP system having a linear interpolating function in a program to be stored.

CONSTITUTION: The position data, sampling time, and interpolating speed of a PTP section are stored on PTP basis, and only the position data and sampling time of a CP section are recorded on CP basis. The switching between both systems is performed with a mode switching button in an operation box 4. Consequently, when a robot is put in regenerative operation, teaching data are read out of a storage device 3 successively to output operation commands to respective axis actuators of the robot body 11 successively by using a high-speed coordinate converter 5 at a PTP section point so that the robot moves to a target position at a sampling time speed specified with a straight line. The high-speed coordinate conversion processing is not performed at a point where is no PTP section, and operation commands are outputted to the respective axis actuators of the main body 11 successively at intervals of sampling time according to recording data.



BEST AVAILABLE COPY

⑪ 公開特許公報 (A)

昭60—27906

⑫ Int. Cl.

G 05 B 19/415

B 25 J 9/22

G 05 B 19/42

識別記号

庁内整理番号

7623—5H

7632—3F

7623—5H

⑬ 公開 昭和60年(1985)2月13日

発明の数 1

審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑭ ロボット

⑮ 特 願 昭58—137380

⑯ 出 願 昭58(1983)7月27日

⑰ 発 明 者 稲野豊二郎

京都市右京区太秦異町1番地三
菱重工業株式会社京都精機製作
所内

⑱ 発 明 者 野村保夫

京都市右京区太秦異町1番地三
菱重工業株式会社京都精機製作
所内

⑲ 発 明 者 石脇健

京都市右京区太秦異町1番地三
菱重工業株式会社京都精機製作
所内

⑳ 発 明 者 千蔵孝

京都市右京区太秦異町1番地三
菱重工業株式会社京都精機製作
所内

㉑ 出 願 人 三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目5
番1号

㉒ 復代理人 弁理士 鈴江武彦 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

ロボット

2. 特許請求の範囲

ティーチング、再生、編集等の指示を行う操作ボックスと、ティーチングプログラムを記憶する記憶装置と、高速座標変換処理装置と、それぞれ上記操作ボックス、記憶装置および高速座標変換処理装置により制御されてロボットの制御を行う中央処理装置とを具備するロボットにおいて、上記記憶装置に記憶されるティーチングプログラムの中に直線補間機能を有する PTP 方式と CP 方式の両ティーチング内容を任意に組合せてなるプログラムを含ませてなることを特徴とするロボット。

3. 発明の詳細な説明

本発明はロボットに係り、特に産業用ロボット、溶接ロボット、その他作業ロボット等に適用し得るロボットに関する。

従来例えばプレーバック式産業用ロボットに

おいて、ロボットに動作軌跡を記憶(ティーチング)させる場合、従来より直線運動部分においては、その直線の始点及び終点のみをティーチングすればその間の動作は指定された速度となるよう制御装置にて補間演算を行ういわゆる直線補間機能を採用してティーチングの容易化を図っている。

しかしながらこの直線補間機能を用いた場合のティーチングは PTP (Point To Point) 方式のみとなり、例えばロボットのティーチングプログラムの中である部分は PTP ティーチング、そして別の部分は CP (Continuous Path) 方式のティーチングといった組合せが出来ず、各々のティーチング方式の長所を組合せて最適なティーチングプログラムを得ることが出来なかった。

本発明は上記の事情に鑑みて提案されたもので、その目的とするところはロボットのティーチングプログラムを作成する場合、CP 方式及び PTP (直線補間機能を含む) 方式が任意の状

題で組合せることを可能とし、高速ティーチングを行え得るロボットを提供することにある。

本発明によるロボットはティーチング、再生、編集等の指示を行う操作ボックスと、ティーチングプログラムを記憶する記憶装置と、高速座標変換処理装置と、それぞれ上記操作ボックス、記憶装置および高速座標変換処理装置により制御されてロボットの制御を行う中央処理装置とを具備するロボットにおいて、上記記憶装置に記憶されるティーチングプログラムの中に直線補間機能を有するPTP方式とCP方式の両ティーチング内容を任意に組合せてなるプログラムを含ませてなることを特徴とし、ロボット制御システムとしてCP方式およびPTP方式（直線補間機能を含む）のティーチングを任意の状態で組合せられるようにしたものである。

本発明の一実施例を添付図面を参照して詳細に説明する。

第1図は本発明の一実施例の構成を示すブロック線図、第2図は第1図に示す一実施例にお

いてティーチングする軌跡の一例を示す図、第3図は第1図に示す一実施例の記憶装置に記憶される記憶データ内容の一例を示す図である。

第1図において1は制御装置、2は中央処理装置（ロボットの制御を行う）、3は記憶装置（ティーチングプログラムを記憶する）、4は操作ボックス（ティーチング、再生、編集等の指示を行う）、5は高速座標変換処理装置、6は入力ポート（位置検出器のデータを中央処理装置へ入力する）、7は位置検出器入力装置（ロボット各軸の位置検出器のデジタル化、2進化処理を行う）、8は出力ポート（中央処理装置からの指令データの出力）、9はサーボアンプ（ロボット各軸アクチュエータへの指令信号へ変換する）、10は駆動源（ロボットを動作させるためのエネルギー源）、11はロボット本体、12はティーチングハンドル（ロボットを手で動かしてティーチングを行う場合付加する）、13は対象ワーク、14はワーク搬送装置である。

上記本発明の一実施例の作用について説明する。

本システムにおいてはロボットに動作順序を記憶させる（ティーチング）方法としては以下のものが可能である。

(a) CPティーチング

まず操作ボックスのティーチングモードをCPティーチングとする。次にロボット本体11に手首部分にティーチングハンドル12を取付けロボットをティーチング開始位置まで移動させる。次にティーチングハンドル12に取付けられている記録ボタンを押すと同時にロボットをティーチングしたい軌跡に沿って動かす。制御装置1の中央処理装置2は一定時間毎にロボット本体11の各動作軸の位置データを位置検出器入力装置7及び入力ポート6を通じて検出し順次記憶装置3に記憶する。そして再度記録ボタンを押すこと毎によりティーチングを停止させることができる。

(b) PTPティーチング

これは前記CPティーチングとは異なりティーチング点間をその間が指定された速度で直線動作を行うよう1点ずつ記録ボタンを押してティーチングを行う方法である。この場合再生時には各ティーチング点間が指定された速度で直線動作を行うよう高速座標変換処理装置5を用いて定められた時間Δ隔（サンプリング時間）毎にロボット本体11の各軸アクチュエータへ出力ポート8、サーボアンプ9を通じて動作指令を出す。

さて上記2つのティーチング方式を1つのプログラムの中で組合せるため、第2図に示すような動作軌跡をティーチングする場合を考える。

第2図においてポイント1～5はPTP方式、ポイント6～（ロー）まではCP方式、ポイントn～（n+1）まではPTP方式でそれぞれティーチングを行うものとする。この場合ティーチングデータを記憶する記憶装置3内の記憶データ内容を第3図に示すように、PTP方式の

場合はPTP区分マークに示す如くそれぞれ位置データ、サンプリング時間及び補間速度を記録し、CP方式の場合はCP区分マークに示す如くそれぞれ位置データ及びサンプリング時間のみを記録する。そしてPTPとCPの切替は操作ボックスのモード切替ボタンにより行う。このように記録しておけばロボットを再生運転する時に記憶装置より順次ティーチングデータを読み出し、PTP区分マークのある点ではその目標位置へ直線移動で指定されたサンプリング時間速度で移動するよう高速座標変換処理装置を用いて順次ロボット本体11の各軸アクチュエータへ動作指令を出力する(オンライン直線補間)。そしてPTP区分マークの無いポイントでは上記高速座標変換処理は行わず記録したポイントのデータに従って順次サンプリング時間毎にロボット本体11の各軸アクチュエータへ動作指令を出力する。

以上の如く本発明によればロボットのティーチングプログラムの1つのプログラムの中で

PTPおよびCP方式のティーチングが任意に組合せることが可能となり、ロボットに最適なティーチングプログラムを短時間で作成できる等の優れた効果が奏せられるものである。

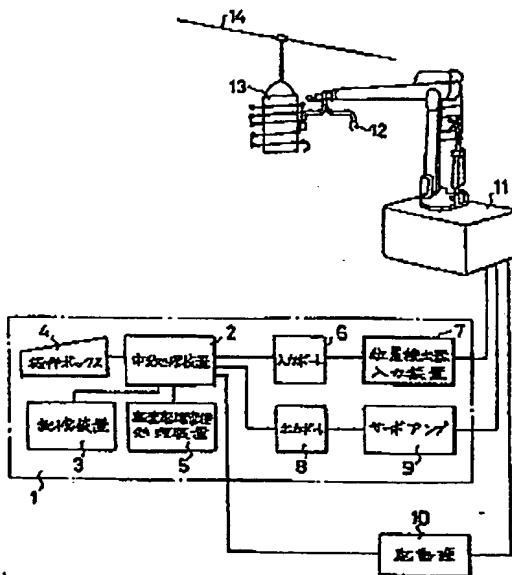
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の構成を示すブロック図、第2図は第1図に示す一実施例においてティーチングする動作軌跡の一例を示す図、第3図は第1図に示す一実施例の記憶装置に記憶される記憶データ内容の一例を示す図である。

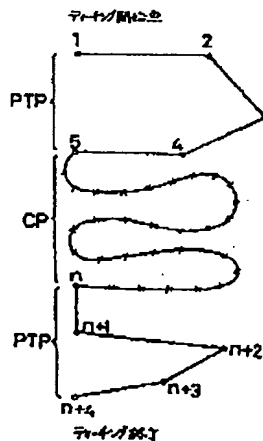
1…制御装置、2…中央処理装置、3…記憶装置、4…操作ボックス、5…高速座標変換処理装置、6…入力ポート、7…位置検出器入力装置、8…出力ポート、9…サーボアンプ、10…駆動源、11…ロボット本体、12…ティーチングハンドル、13…対象ワーク、14…ワーク搬送装置。

出願人 代理人 弁理士 鈴木 武彦

第1図



第2図



第3図

